

**KAJIAN KEHANDALAN TEKNOLOGI IRIGASI AIR TANAH
UNTUK USAHA TANI SISTEM *SORJAN* DI KABUPATEN KULONPROGO**
(A Study Reliability of Ground Water Irrigation for the Sorjan Farming System in Kabupaten Kulonprogo)

Muhjidin Mawardi¹

ABSTRACT

A technology of ground water irrigation for sorjan farming system has been applied by farmers in Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulonprogo for years. The technology is simple and indigenous but there is no such information concerning its reliability and appropriateness.

The aims of the study are to examine the reliability of the ground water irrigation for sorjan farming system and factors influence performance of the technology. The reliability is examined by the productivity of land and water use, irrigation effectiveness and farmers income from the sorjan farming system.

The study is conducted by survey and field observation method, includes physical characteristics of the sorjan land, ground water level, interval of wells and cropping pattern. Labour used for irrigation perday, time consumed for one irrigation, irrigation capacity perday and irrigation effectiveness are observed in the field during the working days. Crops production and irrigation cost, crops yield and farmers income from sorjan farming are investigated through field survey. Two locations of sorjan farming are selected as the sample locations for the study.

The study concludes that the sorjan farming under crops rotation of rice and vegetable in the furrows and vegetable crops for all season on the ridges performs as a productive and adaptive land and water use for agriculture. The technology of ground water irrigation for the sorjan farming is considered as a reliable technology from the point view of adaptability to the local environment, water availability, irrigation effectiveness and farmers income per year from sorjan farming. Besides that, the technology is developed by the local farmers based on their wise and experiences to local circumstances and therefore, more appropriate and sustainable.

Key words :Ground water irrigation, adaptive, reliable and appropriate technology.

PENDAHULUAN

Keterbatasan sumber air permukaan terutama di musim kemarau telah mendorong petani untuk mencari sumber air alternatif untuk memenuhi kebutuhan air irigasi bagi usaha taninya. Air tanah yang merupakan sumber air alternatif telah banyak dimanfaatkan oleh petani untuk irigasi, terutama di daerah-daerah yang ketersediaan air permukaannya terbatas.

Di beberapa tempat di Kabupaten Kulonprogo dan sekitarnya, terutama di areal pertanian yang sering tergenang air dimusim hujan akan tetapi terjadi kekurangan air di musim kemarau, petani setempat telah lama

mengembangkan suatu teknologi usaha tani yang dikenal dengan sebutan usaha tani cara *sorjan*. Untuk mengairi tanaman yang diusahakan pada lahan *sorjan* ini pada musim kemarau, digunakan air tanah yang ditimba langsung dari sumur-sumur lapangan.

Dengan semakin terbatasnya sumber air pada satu sisi, dan semakin meningkatnya kebutuhan air baik untuk irigasi maupun kebutuhan sektor non-pertanian di sisi yang lain, maka tuntutan akan pemakaian air yang lebih efisien serta cara-cara usaha tani yang lebih handal dan berkelanjutan semakin besar. Keberlanjutan suatu sistem atau teknologi, ditentukan oleh kesesuaian teknologi tersebut dengan faktor-faktor lingkungannya, baik lingkungan fisik maupun non-fisik, serta tingkat ketergantungan masyarakat pengguna teknologi tersebut terhadap campur tangan dari luar baik yang berupa bantuan teknis maupun subsidi (Mawardi, 1994). Suatu teknologi akan bersifat handal dan berkelanjutan apabila teknologi tersebut sesuai dengan tingkat ketrampilan masyarakat setempat dimana teknologi tersebut dikembangkan, biaya pembuatan dan operasionalnya terjangkau, tidak merusak lingkungan serta dapat diterima oleh masyarakat setempat (FAO, 1982).

Suatu teknologi yang dikembangkan oleh masyarakat secara mandiri dalam usahanya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat yang bersangkutan, pada umumnya merupakan teknologi yang adaptif terhadap lingkungan serta merupakan teknologi sepadan (*appropriate*). Teknologi yang sepadan ini mempunyai ciri-ciri antara lain: dapat diterima dan digunakan oleh banyak orang serta mempunyai hasil guna dan daya guna yang berkelanjutan (Fujimoto, 1985).

Irigasi merupakan kegiatan manusia dalam upayanya untuk memanfaatkan sumberdaya air yang tersedia guna menunjang kegiatan pertanian. Oleh karena itu suatu teknologi irigasi dianggap handal apabila teknologi tersebut bersifat adaptif terhadap lingkungan, hasil guna dan daya gunanya tinggi, biaya operasionalnya layak dan terjangkau oleh masyarakat pengguna teknologi tersebut serta berkelanjutan (Biswas, 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kehandalan dan kesepadanan teknologi irigasi air tanah untuk usaha tani sistem *sorjan* di Kecamatan Panjatan, Kulonprogo. Kehandalan teknologi irigasi ini dinilai dari kesesuaiannya dengan faktor lingkungan, kapasitas dan efektifitas irigasi, kebutuhan tenaga kerja per luas lahan yang diairi serta pendapatan usaha tani. Dalam kaitannya dengan kehandalan teknologi, dianalisis pula faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kapasitas dan efektifitas irigasi air tanah untuk usaha tani cara *sorjan* di lokasi yang bersangkutan.

¹ Faculty of Agricultural Technology, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia.

METODE PENELITIAN

Materi penelitian ini adalah teknologi irigasi air tanah untuk usaha tani cara *sorjan* yang hingga saat ini masih dipraktekkan oleh petani di Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta. Parameter yang diamati di dalam penelitian ini adalah :

- karateristik fisik lahan pertanian *sorjan* yang meliputi, ukuran tabukan dan ledokan, pola tanam, kedalaman air tanah dan jarak antar sumur lapangan.
- kebutuhan tenaga kerja untuk irigasi persatuan luas lahan
- unjuk kerja cara irigasi air tanah yang meliputi : interval pemberian air, kapasitas dan kedalaman irigasi, waktu yang diperlukan untuk satu kali pemberian air.
- faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja irigasi pada khususnya serta kegiatan usaha tani *sorjan* pada umumnya.

Penelitian dilakukan dengan metoda penyigihan (*survei*) dan pengamatan lapang. Dipilih dua lokasi sebagai sampel untuk pengamatan lapang. Pemilihan lokasi sampel ini berdasarkan atas perbedaan kedalaman air tanahnya. Dari masing-masing lokasi sampel terpilih, diamati karateristik fisik *sorjan* yang meliputi luas petak, ukuran *sorjan*, kedalaman air tanah, jarak antar sumur serta pola tanam. Disamping itu, dilakukan pula pengamatan (*observasi*) lapang terhadap kegiatan irigasi yang meliputi jumlah tenaga kerja, kapasitas kerja serta waktu yang diperlukan untuk setiap kali irigasi.

Sedangkan data yang berhubungan dengan ketersediaan tenaga kerja, tingkat sosial-ekonomi petani, persepsi petani tentang cara irigasi yang dilakukan serta permasalahan-permasalahan yang dihadapinya dalam bertani sistem *sorjan*, dikumpulkan melalui survei lapangan.

Kehandalan cara irigasi untuk lahan *sorjan* dinilai dari kesesuaiannya terhadap lingkungan (fisik dan sosial), nisbah antara curahan tenaga kerja atau biaya irigasi dengan kapasitas irigasi dan produksi atau penghasilan petani dari usaha tani *sorjan* serta keberlanjutan dari cara atau teknologi tersebut. Hubungan antara kedalaman air tanah, ketersediaan air, jarak antar sumur serta ketersediaan tenaga kerja dengan waktu yang diperlukan untuk irigasi serta kapasitas irigasi, dapat digunakan untuk menilai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja dan kehandalan teknologi irigasi yang dipraktekkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Fisik Lahan *Sorjan*

Hasil pengamatan lapang terhadap karakteristik fisik lahan *sorjan* di lokasi penelitian, menunjukkan bahwa lebar dan tinggi guludan sangat beragam, dipengaruhi oleh luas pemilikan dan kondisi air permukaan setempat. Demikian pula bentuk geometris guludan dan ledokannya. Tinggi guludan berkisar antara 0.45 - 0.75m dengan lebar guludan antara 2.0 - 8.0 m.

Di daerah yang sering tergenang, petani setempat membuat guludan yang relatif lebih tinggi akan tetapi dengan lebar selokan atau ledokan yang lebih sempit dibandingkan dengan daerah yang jarang tergenang (Tabel 3.1). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari genangan air pada guludan untuk mengurangi resiko gagal panen karena banjir. Dengan cara demikian, daya tampung air permukaan menjadi lebih besar, sehingga resiko banjir bisa dikurangi. Akan tetapi konsekuensi teknisnya lapisan olah pada ledokan akan habis tergal sehingga ledokan tidak bisa ditanami. Dengan demikian luas bidang olah per luas lahan akan menjadi berkurang, akan tetapi daya tampung lahan bagi kelebihan air permukaan lebih besar. Tawar menawar antara resiko dan produktifitas sebenarnya merupakan asas kerekayasaan. Walaupun para petani tidak bisa menjelaskan asas ini, akan tetapi mereka bisa memahami secara arif dan bisa menerapkannya untuk usaha tani dilapangan.

Pola pergiliran tanaman yang dilakukan oleh petani *sorjan*, menunjukkan keragaman, yang dipengaruhi oleh ketersediaan bibit, tenaga kerja, musim serta harga komoditas tanaman di pasaran. Namun demikian terdapat pola tanam umum yang dianut oleh petani setempat. Untuk musim penghujan, padi masih tetap menjadi pilihan utama petani untuk ditanam di bagian ledokan atau di bagian guludan yang sudah mulai dirubah menjadi lahan sawah untuk padi. Musim tanam kedua, jika keadaan air permukaannya mencukupi, padi masih tetap menjadi pilihan petani untuk ditanam di bagian ledokan. Sedangkan musim tanam ketiga, palawija seperti kacang tanah, jagung dan lombok merah merupakan jenis tanaman yang paling banyak ditanam petani. Di beberapa lokasi petani juga menanam bawang merah di bagian guludan. Jenis tanaman untuk musim tanam ketiga tidak jauh berbeda dengan jenis tanaman yang ditanam pada musim tanam kedua jika kondisi ketersediaan airnya tak cukup.

Pola pergiliran tanaman pada bagian ledokan dan bagian tabukan terlihat pada Gambar 3.1. Sedangkan ukuran petak, jumlah dan jarak antar sumur lapangan, kedalaman air tanah, cara pengambilan air tanahnya dijelaskan pada Tabel 3.1.

1. Desa Gotakan

	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop
BM												
CB												
Lain												
Padi												

2. Desa Garongan

Crops rotation I

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
BM												
CB												
Other												
Rice												

Crops rotation II

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
CB												
LC												
Other												
Rice												

Notes : BM : Red Onion ; CB : Chilli ; LC : Loncang

Figure 3.1. Crops rotation pattern in a sorjan farming in Kulonprogo

2. Kapasitas dan Efektifitas Irigasi

Teknologi irigasi yang dilakukan oleh petani *sorjan* pada dasarnya merupakan teknologi irigasi tradisional, dengan cara memanfaatkan cadangan air permukaan yang tertampung pada ledokan. Hal ini dilakukan terutama pada musim penghujan. Kebutuhan air tanaman palawija yang ditanam di bagian guludan disamping dipasok oleh air

hujan, sebenarnya telah dapat terpenuhi oleh gerakan air dari bawah permukaan melalui proses kenaikan kapiler. Air yang berada di bagian ledokan meresap kedalam tanah di bagian tabukan dan terus bergerak keatas karena adanya perbedaan energi potensial hidrolik antara lapisan bawah dan lapisan diatasnya.

Table 3.1. Physical descriptions of *sorjan* farming in the study area

Land description	Location	
	Ds.Gotakan	Ds.Garongan
Average area of plot	1440 m ²	1070 m ²
Number of wells per plot	4	15
Number of well per Ha	100	160
Wells location	At center and end-side of ridge	Et center and end-side of ridge
Static water level	6.0 m	3.0 m
Well spacing	13.0 m	8.0 m
Method of water lifting	Bamboo pole and watering can	Bamboo pole and watering can
Method of watering	Spray directly to individual crop by watering can	Spray directly to individual crop by watering can
Number of ridge per plot	38	92
Dimension of ridge: l . w . h	47 m x 9 m x 0,5 m	120m x 8m x 0,65 m
Dimension of furrow : l . w . d	55m x 5 m x 0,25 m	126m x 3 m x 0,3 m

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa cara irigasi tanaman yang berada di bagian tabukan pada saat bagian ledokan masih menyimpan air, merupakan cara irigasi bawah permukaan (*sub-surface irrigation*).

Efektifitas irigasi dengan cara tersebut sangat dipengaruhi oleh kedalaman genangan air di ledokan, dimensi tabukan dan sifat-sifat-fisik tanah lainnya. Oleh karena itu maka ukuran tabukan harus dibuat optimum agar gerakan lengas melalui bawah permukaan bisa mencapai daerah perakaran tanaman. Faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran tabukan yang optimum ini disamping kedalaman genangan air di ledokan dan sifat-sifat fisik tanah, dipengaruhi juga oleh kedalaman efektif perakaran tanaman. Dalam hal ini petani setempat berdasarkan atas pengalaman melalui proses coba-coba (*trial and error*), ternyata telah bisa menentukan ukuran tabukan yang optimum sebagaimana yang telah dilakukan oleh petani setempat. Petani setempat akhirnya mempunyai pengalaman dalam pengembangan teknologi pengolahan tanah yang disesuaikan dengan kondisi fisik lahan setempat. Pengalaman inilah yang kemudian menghasilkan suatu teknologi yang *adaptif* terhadap lingkungan.

Pada musim kemarau, pada saat ketersediaan air permukaan kecil atau tidak ada sama sekali, maka petani setempat memanfaatkan air tanah dangkal untuk mengairi tanamannya dengan cara membuat sumur-sumur lapangan. Air tanah dari sumur lapangan ini ditimba dengan tangan dan kemudian disiramkan ke tanaman.

Terdapat suatu siklus kegiatan yang berulang-ulang yakni menimba air, mengangkat dari sumur ke lokasi yang akan diairi, menyiramkan air ke permukaan tanah, kemudian balik lagi ke sumur untuk menimba air lagi, mengangkat dan menyiramkan air. Dengan cara tersebut ternyata waktu yang diperlukan persatuan luas lahan serta curahan tenaganya cukup besar. Hal ini berarti bahwa kapasitas pemberian air perorang relatif rendah. Kapasitas ini akan berbeda-beda untuk tanaman yang berbeda serta umur tanam yang berbeda. Hal ini disebabkan karena jumlah atau volume air irigasi yang diberikan berbeda untuk tanaman dan umur tanam yang berbeda. Tabel 3.2. memperlihatkan hasil pengamatan kapasitas irigasi untuk dua macam tanaman yang berbeda umurnya.

Table 3.2. Capacity and length of watering in *sorjan* farming

<i>Crops</i>	<i>Ds. Garongan</i>			<i>Ds. Gotakan</i>		
	Cropping area (m ²)	Length of irrigation per man (jam)	Watering capacity (m ² /man/day)	Cropping area (m ²)	Length of irrigation per man (jam)	Watering capacity (m ² /man/day)
BM (15 days)	-	-	-	180	1,13	950
CM (15 days)	-	-	-	190	1,01	1130
CM (35 days)	-	-	-	450	1,98	860
CM (60 days)	535	2,02	1320	330	2,52	980

Notes : 1) Working hour perday = 6 ; BM = Red onion; CM = Chilli.

2) Length and watering capacity is everage calculation from 3 (three) location under similar crop rotation and calendar.

Dari Tabel 3.2 diatas terlihat bahwa untuk mengairi lahan seluas 180 m² dengan tanaman bawang merah, perlu waktu 1 jam 8 menit. Sedangkan dengan luas lahan yang sedikit lebih besar tetapi tanamannya cabai merah, ternyata perlu waktu yang lebih pendek. Untuk tanaman yang sama serta dengan luasan yang hampir sama, akan tetapi dengan umur tanam yang berbeda, ternyata diperlukan waktu irigasi yang berbeda pula. Tanaman cabai merah yang hampir berbuah (berbunga) diberi air irigasi yang lebih banyak daripada tanaman yang masih muda.

Kapasitas irigasi per orang per hari ternyata tidak sama, dan berkisar antara 860 – 1130 m². Tidak samanya kapasitas irigasi ini disamping karena perbedaan kemampuan orangnya, juga karena perbedaan volume air irigasi yang diberikan ke tanaman. Jika dilihat dari curahan waktu atau jam kerja per orang perhari, sebenarnya sudah sebanding dengan jam kerja di sektor lain yakni antara 6-7 jam kerja perhari. Untuk ukuran kerja fisik, bekerja 6-7 jam sehari dengan istirahat hanya satu jam sudah cukup berat, sehingga jika dipaksakan untuk menambah jam kerjanya atau meningkatkan intensitas kerja tampaknya sudah agak sulit.

Hasil analisis efektifitas irigasi ditinjau dari imbalan antara kebutuhan air irigasi dan volume air irigasi yang diberikan untuk berbagai tanaman terlihat pada Tabel 3.3. Nilai kebutuhan air irigasi netto (In) dihitung berdasarkan harga kebutuhan air tanaman dikurangi dengan hujan efektif (Pe). Sedangkan nilai air irigasi yang diberikan merupakan hasil pengamatan lapangan pemberian air irigasi yang dilakukan oleh petani setempat.

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa air irigasi yang diberikan ke tanaman hampir semuanya mendekati nilai kebutuhan air masing-masing tanaman, kecuali untuk tanaman bawang merah yang ditanam di desa Gotakan. Hal ini kemungkinan disebabkan petani setempat menyiram tanaman bawang setiap hari dua kali dengan volume siraman yang relatif lebih besar dibandingkan dengan lokasi lainnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa cara irigasi air tanah yang dilakukan oleh petani *sorjan* di lokasi penelitian, pada umumnya efektif ditinjau dari volume air irigasi yang diberikan.

Efektifitas irigasi juga bisa ditinjau dari lokasi pemberian airnya. Jika air irigasi diberikan pada tanaman di daerah perakarannya, maka pemberian air irigasi tersebut dikatakan efektif dari aspek lokasi pemberian airnya.

Pengamatan lapang terhadap praktek pemberian air yang dilakukan oleh petani *sorjan* di lokasi penelitian menunjukkan bahwa air irigasi yang diambil dari sumuran lapang langsung disiramkan ke dekat tanaman yang diusahakannya. Cara irigasi demikian bisa dikatakan merupakan cara irigasi setempat (*localized irrigation*).

Irigasi spot atau lokal ini merupakan salah satu cara irigasi yang efektif karena air diberikan langsung ke daerah perakaran sehingga pemakaian airnya pun relatif lebih hemat daripada cara genangan, atau cara furrow atau siram atas (*sprinkling*).

Table 3.3. Volumetric irrigation affectivity of ground water irrigation in sorjan farming system

OCrops	ETc (mm/day)	In (mm/day).	Ia (mm/day)	(Ia-In) (mm/day)
a. Ds. Gotakan				
1. BM (15 days)	2.2	1.67	6.70	5.07
2. CM (15 days) + BM (55 days)	4.6	4.15	5.42	1.27
3. CM (35days) + BM (55days)+ KT(days).	7.7	7.25	6.55	-0.69
4. CM (35 days)+ KT (25 days) + Maize (25 days)	6.5	6.01	3.67	-2.34
5. Chilli (60 days)	2.9	2.44	3.82	1.38
b. Ds. Garongan				
6. CM (60 days)	2.9	2.45	5.19	2.74
7. CM (60 days) + LC (30 days)	6.4	5.68	5.19	0.14

Notes : In = Nett irrigation requirement = ETC -Pe-Wb-Ge;
Ia = Actual irrigation requirement ; Pe = Effective rainfall
Wb = Kadar lengas tanah awal ;
Ge = Ground water supply ; ETC = Evapotranspiration

3. Biaya Irigasi

Biaya irigasi air tanah untuk tanaman yang ditanam di lahan *sorjan* terdiri atas dua komponen. Komponen pertama yakni biaya untuk pembuatan sumur lapangan dan peralatan irigasinya, sedangkan komponen yang kedua adalah biaya operasional irigasi yang berupa tenaga untuk menimba air dan menyiramkannya. Hasil perhitungan biaya irigasi untuk tiga macam sumur yang berbeda adalah sebagai berikut. Untuk sumur tanah tanpa penahan, biaya irigasinya adalah Rp 362,-/m². Sumur dengan penahan bambu : Rp 392,-/m² dan sumur dengan penahan buis beton : Rp 338,-/m². Hasil perhitungan tersebut sudah termasuk biaya investasi pembuatan sumuran serta penahan tanah.

Dari hasil perhitungan diatas terlihat bahwa biaya irigasi untuk satu musim tanam berbeda untuk sumur yang berbeda. Biaya irigasi paling rendah jika sumur lapangan diperkuat dengan pasangan buis beton. Biaya rendah ini disebabkan karena nilai penyusutannya paling rendah yakni hanya sebesar Rp 3000,-/tahun. Sedangkan biaya operasionalnya sama. Biaya irigasi ini akan bisa menjadi lebih rendah lagi jika biaya penyusutan sumur dan gembor tidak diperhitungkan, dan hanya dihitung biaya opsional irigasi yang berupa upah tenaga siram.

Variasi biaya irigasi ini juga bisa terjadi akibat perbedaan jumlah sumur serta upah tenaga kerja. Sebagaimana diketahui bahwa jumlah sumur lapangan

persatuan luas lahan di desa Garongan adalah 140-160 sumur/ ha. Sedangkan di desa Gotakan hanya 100-120 sumur/ha. Perbedaan ini akibat adanya perbedaan jarak antar sumur. Demikian juga upah tenaga kerja perharinya berbeda. Untuk desa Gotakan, upah tenaga kerja pada waktu penelitian (Tahun 1999/2000) yakni Rp 8500,-/hari sedangkan di desa Gotakan hanya Rp 7500,-/perhari.

Biaya irigasi tersebut cukup tinggi yakni sebesar Rp 364,-/m² jika di rata-rata. Jika biaya irigasi ini diperhitungkan sebagai komponen biaya produksi, maka pendapatan usaha tani dengan irigasi air tanah tersebut akan menjadi sangat rendah bahkan kemungkinan akan rugi (defisit) terutama jika harga jual komoditas pertanian pada saat panen rendah. Akan tetapi petani setempat pada umumnya menyiram sendiri tanamannya, dan hanya mengupah tenaga pada saat tertentu, misalnya sedang ada keperluan keluarga yang tak bisa ditinggalkan. Dengan cara demikian, maka petani beranggapan bahwa kegiatan irigasi yang dilakukannya tidak memerlukan biaya. Biaya hanya dikeluarkan untuk membeli gembor atau memperbaiki sumur lapangan yang telah rusak. Anggapan demikian bisa dipahami, karena sebagian besar petani setempat merupakan petani subsisten, yakni bertani hanya untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarganya terutama kebutuhan makan. Sedangkan kebutuhan hidup lainnya diperoleh dari sumber pendapatan lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang bisa diperoleh dari penelitian lapang irigasi air tanah di lahan *sorjan* ini antara lain :

- 1) Usaha tani cara *sorjan* yang dilakukan oleh petani di Kec. Panjatan dan sekitarnya merupakan suatu cara pemanfaatan lahan dan sumber air untuk pertanian yang bersifat produktif dan sesuai (*adaptif*) dengan lingkungannya. Produktifitas pemanfaatan lahan dan air ini ditinjau dari kecukupan air irigasi, hasil pertahun serta pendapatan usaha tani *sorjan* yang bisa tiga kali lipat atau lebih dibandingkan dengan cara usaha tani non-*sorjan*. Sedangkan kesesuaiannya dengan lingkungan ditinjau dari kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan keadaan air permukaan serta sumber air pada musim hujan dan musim kemarau.
- 2) Cara irigasi air tanah untuk usaha tani *sorjan* merupakan suatu cara atau teknologi yang handal akan tetapi memerlukan curahan tenaga persatuan luas yang cukup besar. Kehandalan teknologi ini ditinjau dari, kecukupan kebutuhan air untuk irigasi, efektifitas irigasi dan pendapatan usaha tani pertahun serta kesesuaian teknologi tersebut dengan lingkungan fisik dan budaya petani setempat dalam bertani. Disamping itu, teknologi usaha tani dan irigasi tersebut merupakan teknologi asli (*indigenous*) dan telah dipraktekkan oleh sebagian besar petani setempat dalam waktu lama, sehingga merupakan suatu teknologi yang sepadan.
- 3) Kapasitas irigasi dengan teknologi irigasi air tanah sebagaimana yang dikembangkan oleh petani *sorjan* di Kec. Panjatan relatif rendah yakni 1000-1300 m²/ hari-orang. Kapasitas ini setara dengan 10 orang-hari untuk mengairi (menyiram) lahan seluas 1 hektar.

2. Saran-saran

Beberapa saran yang bisa direkomendasikan berkaitan dengan usaha tani cara *sorjan* dan teknologi air tanah ini antara lain:

- 1) Kebijakan pengembangan irigasi (modern) permukaan harus lebih berhati-hati dan selektif sehingga tidak merusak teknologi asli (*indigenous*) dan kondisi lingkungan (fisik, sosial-ekonomi dan budaya) masyarakat setempat.
- 2) Perlu cara untuk menyebarluaskan dan melestarikan teknologi pemanfaatan lahan dan air yang lebih produktif akan tetapi adaptif dengan lingkungan dan sepadan sehingga lebih berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian UGM atas kesempatan yang telah diberikan sehingga memungkinkan penelitian ini berlangsung. Terima kasih pula kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini mulai dari pengumpulan dan analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, S. 1991. Strategi Investasi dan Swasembada Pangan, dalam Pasandaran, E (ed) : Irigasi di Indonesia, Strategi dan Pengembangannya. p. 15. LP3ES, Jakarta.
- Biswas, A.K., 1992. Sustainable Water Resources Development : A Global Perspective. Water International, 17 (1992)p. 68-80
- Farshad, A and J.A Zink. 1993. Seeking Agricultural Sustainability. Agriculture, Ecosystem and Environment. Elsevier Publisher, BV. 47 (1993) p. 1-12
- FAO. 1982. Organisation, Operation and Maintenance of Irrigation Schemes. FAO Irrigation and Drainage paper. No.40. FAO, pp.25-48
- Fujimoto, I. 1985. Nilai-nilai Teknologi Sepadan dan Citra Dunia yang Lebih Utuh. dalam Mangunwijaya (ed) : Teknologi dan Dampak Kebudayaan. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Mawardi, M. 1994. Kajian Kesesuaian Teknologi Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi di Kabupaten Ngawi, Jawa Timur. Laporan Penelitian DPP-UGM, 1994. Lembaga Penelitian UGM.